

Attorney Docket No. 1095.1191

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Motoyoshi SEKIYA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: August 8, 2001

Examiner:

For: COMMUNICATION SYSTEM



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-061348


Filed: March 6, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: August 8, 2001

By: 
James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PTO
09/924781
08/09/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月 6日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-061348

出 願 人
Applicant(s):

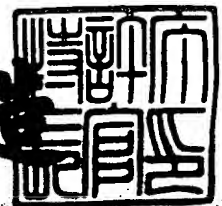
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出願番号 特願2001-061348

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000799

【提出日】 平成13年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/02

【発明の名称】 通信システム

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

 【氏名】 関屋 元義

【発明者】

 【住所又は居所】 北海道札幌市北区北七条西四丁目 3 番地 1 富士通北海道デジタル・テクノロジー株式会社内

 【氏名】 豊巻 崇

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092152

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 服部 毅巖

 【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光通信制御を行う通信システムにおいて、

光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動用監視信号と、の送信制御を行う監視信号送信制御手段と、停止信号を受信して前記駆動用監視信号の送信を停止する送信停止手段と、から構成される送信装置と、

前記光ファイバ・アンプと、前記駆動用監視信号を受信して、前記光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動制御手段と、前記光ファイバ・アンプを駆動した後、前記停止信号を前記送信装置へ送信する停止信号送信手段と、から構成される受信装置と、

を有することを特徴とする通信システム。

【請求項 2】 前記監視信号送信制御手段は、前記光ファイバ・アンプが駆動していない状態で受信可能なレベルになるように、前記駆動用監視信号の伝送速度を低速に設定して送信することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 3】 前記監視信号送信制御手段は、前記駆動用監視信号の波長を、光主信号の伝送帯域の空き帯域の波長に設定して送信することを特徴とする請求項 1 記載の通信システム。

【請求項 4】 光通信の送信制御を行う送信装置において、

光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動用監視信号と、の送信制御を行う監視信号送信制御手段と、

停止信号を受信して前記駆動用監視信号の送信を停止する送信停止手段と、を有することを特徴とする送信装置。

【請求項 5】 光通信の受信制御を行う受信装置において、

光ファイバ内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプと

、
前記光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動制御手段と、

前記光ファイバ・アンプを駆動した後、停止信号を送信側の装置へ送信する停止信号送信手段と、

を有することを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信システムに関し、特に光通信制御を行う通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

光通信ネットワーク技術は、情報通信ネットワークの基盤形成の核となるもので、一層のサービスの高度化、広域化が望まれており、情報化社会に向けて急速に開発が進んでいる。

【0003】

また、近年の光通信では、WDM (Wavelength Division Multiplex) 技術が広く用いられている。WDMは、波長の異なる光を多重して、1本の光ファイバで複数の信号を同時に伝送する方式である。

【0004】

WDMシステムには、主信号の他に、1MHz～150MHz程度のOSC (Optical Supervisory Channel) と呼ばれる光の監視信号がある。このOSC信号は、主信号に波長多重されて伝送され、回線及び線形中継器などの運用設定や状態監視制御を行う信号である。

【0005】

制御の内容としては、例えば、中継器に設けられた光アンプの状態監視・設定制御の他に伝送路障害の検出等も行う。このため、WDMシステムでは通常、光アンプ (EDFA: エルビウムドープ光ファイバ・アンプ) で増幅されて伝送されるのは主信号だけであり、OSC信号は光アンプ内を通過せずに伝送される。

【0006】

OSC信号は、制御信号として用いられるため、主信号に干渉しないように送

信レベルは比較的低く設定されている。そして、信号速度も比較的到低速なので雑音の発生が少なく、受信レベルを受信器の雑音限界付近の低いレベル値まで設定することができる。なお、実際の伝送距離は、光カプラを用いて主信号との合波・分波を行う必要があり、この光カプラの挿入損失分が加わるために、120 km程度である。

【0007】

一方、近年の光通信システムでは、ラマン増幅と呼ばれる光ファイバ内の非線形光学現象を利用した光ファイバ・アンプ（ラマン・アンプ）が注目されている。これは、物質内の振動現象により入射光と異なる波長の光が散乱される物理現象を利用して、伝送路全体に強い励起光を入射させて光増幅するものである（例えば、1.55 μ mの波長の光信号を増幅するためには1.45 μ mの励起光を入射させる）。

【0008】

このようなラマン・アンプをWDMシステムに適用して、主信号及びOSC信号共に光増幅を行うことにより、従来よりも長距離の光ファイバを敷設することができ、中継間隔の拡大が可能になる（120 km程度であった伝送距離が200 km以上に拡大可能である）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のようなラマン・アンプをWDMシステムに適用する際、ラマン・アンプが駆動していない場合には、中継間隔が従来よりも拡大されているので、OSC信号は伝送路中での減衰により、最小受信レベルを下回ってしまうことになる。

【0010】

OSC信号は、運用設定等を行う制御信号であるため、システムの初期立ち上げ時には、OSC信号のみを各ノードへ最初に送信する必要がある。ところが、システム立ち上げ時には、ラマン・アンプが駆動していないため、OSC信号を伝送することができない。

【0011】

このため、従来では、ノード毎に個別にラマン・アンプの駆動制御を逐一行って、すべてのラマン・アンプが駆動した結果を知った後に、システム全体の立ち上げ制御を行っていたため、運用性及び保守性の効率が悪いといった問題があった。

【0012】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、運用性及び保守性の向上を図り、効率のよい通信制御を行う通信システムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、光通信制御を行う通信システム1において、光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ3内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプ13の駆動制御を行う駆動用監視信号と、の送信制御を行う監視信号送信制御手段11と、停止信号を受信して駆動用監視信号の送信を停止する送信停止手段12と、から構成される送信装置10aと、光ファイバ・アンプ13と、駆動用監視信号を受信して、光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動制御手段14と、光ファイバ・アンプ13を駆動した後、停止信号を送信装置10aへ送信する停止信号送信手段15と、から構成される受信装置10bと、を有することを特徴とする通信システム1が提供される。

【0014】

ここで、監視信号送信制御手段11は、光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ3内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプ13の駆動制御を行う駆動用監視信号と、の送信制御を行う。送信停止手段12は、停止信号を受信して駆動用監視信号の送信を停止する。駆動制御手段14は、駆動用監視信号を受信して、光ファイバ・アンプ13の駆動制御を行う。停止信号送信手段15は、光ファイバ・アンプ13を駆動した後、停止信号を送信装置10aへ送信する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の通信システムの原理図である。通信システム 1 は、光ファイバ 3 で接続された送信装置 1 0 a と受信装置 1 0 b から構成されて、WDM の光通信制御を行う。なお、送信装置 1 0 a と受信装置 1 0 b の本発明の機能は、実際には 1 台の同一装置内に含まれる。

【 0 0 1 6 】

送信装置 1 0 a に対し、監視信号送信制御手段 1 1 は、監視信号と駆動用監視信号の送信制御を行う。監視信号とは、光通信の監視制御を行う O S C 信号に該当する。駆動用監視信号は、本発明であらたに設けた監視信号であり、伝送系の立ち上げ時に用いる信号である（すなわち、光ファイバ・アンプ 1 3 を駆動させる時に用いる信号である）。送信停止手段 1 2 は、受信装置 1 0 b から送られた停止信号を受信して駆動用監視信号の送信を停止する。

【 0 0 1 7 】

受信装置 1 0 b に対し、光ファイバ・アンプ 1 3 は、光ファイバ 3 の全長にわたってラマン増幅を行うラマン・アンプである。駆動制御手段 1 4 は、送信装置 1 0 a から送られた駆動用監視信号を受信して、光ファイバ・アンプ 1 3 の駆動制御を行う。停止信号送信手段 1 5 は、光ファイバ・アンプ 1 3 を駆動した後、停止信号を送信装置 1 0 a へ送信する。

【 0 0 1 8 】

次に通信システム 1 の構成及び動作（第 1 の実施の形態とする）について説明する。図 2 は通信システム 1 の構成を示す図である。なお、以降では光ファイバ・アンプであるラマン・アンプを D R A （Distributed Raman Amplifier）と呼ぶ。

【 0 0 1 9 】

送信装置 1 0 a と受信装置 1 0 b は、光ファイバ 3 a、3 b で接続する。光ファイバ 3 a には、E D F A （エルビウムドープ光ファイバ・アンプ）1 6 - 1、光カプラ C 1 ~ C 3、E D F A 1 6 - 2 が接続し、光ファイバ 3 b には、E D F A 1 6 - 3、光カプラ C 4 ~ C 6、E D F A 1 6 - 4 が接続する。また、監視信号送信制御手段 1 1 は、監視信号送信部 1 1 - 1、駆動用監視信号送信部 1 1 -

2から構成される。

【0020】

システムの初期立ち上げ時、監視信号送信部11-1は、通常のOSCの監視信号（以下、OSC1）を出力し、駆動用監視信号送信部11-2は、駆動用監視信号（以下、OSC2）を出力する。OSC2は、DRA13aが動作していない場合でも、受信側（駆動制御手段14）での最小受信レベルを下回らないレベルとなるようにビットレートを低く設定した信号である。そして、光カプラC1は、OSC1とOSC2とを合波して光ファイバ3a上へ伝送する。

【0021】

また、この場合、DRA13aは動作していないため、伝送路上の減衰により、OSC1は受信装置10bへ到達することができない。一方、OSC2は、光カプラC2、C3を通じて駆動制御手段14で受信される。

【0022】

駆動制御手段14は、OSC2を受信するとDRA13aを駆動する。DRA13aが駆動すると、OSC1は受信装置10bで受信可能となり、光カプラC2、C3を通じて停止信号送信手段15で受信される。

【0023】

停止信号送信手段15は、OSC1を受信すると、送信装置10aへOSC2の送信を停止するための停止信号（以下、OSC3）を出力する。OSC3は、DRA13bが動作していない場合でも、受信側（送信停止手段12）での最小受信レベルを下回らないレベルとなるようにビットレートを低く設定した信号である。OSC3は、光カプラC4を通じて光ファイバ3b上へ伝送される。

【0024】

OSC3は、光カプラC5、C6を通じて送信停止手段12で受信される。送信停止手段12は、OSC3を受信すると、駆動用監視信号送信部11-2に対し、OSC2の出力を停止させる処理を行う。なお、DRA13bを駆動させる逆方向の場合も同様な制御を行う。

【0025】

次にOSC2のビットレートの設定方法について説明する。一般的に最小受信

レベルとビットレートとは比例する関係にある。そして、本発明のOSC2は、DRAのゲインがない状態でも受信可能なまでビットレートを下げる必要がある。

【0026】

OSC1及びOSC2のビットレートをそれぞれ B_{OSC1} ($= 1.5 \text{ Mb/s}$)、 B_{OSC2} 、OSC1に対するDRAのゲインを $G_{DRA@OSC1}$ とすると、関係式は以下のようなになる。

【0027】

【数1】

$$B_{OSC1}/B_{OSC2} = 10^A \cdot (G_{DRA@OSC1}/10) \quad \dots (1)$$

ただし、 $10^A = 10^A$ である。この式(1)より求められた B_{OSC2} のビットレートにてOSC2 (またはOSC3) を伝送させる。

【0028】

次に伝送信号のレベルダイヤを用いて本発明の内容を説明する。図3はレベルダイヤを示す図である。縦軸が光強度、横軸が時間であり、主信号の変動レベルが太実線、OSC1の変動レベルが細実線で示してある。

【0029】

ここで、DRA13aが駆動している場合には、主信号は、光ファイバ3a上をEDFA16-1で増幅された後に伝送されて、その後時間と共に減衰するが、DRA13a及びEDFA16-2により再び増幅される。OSC1は、EDFA16-1で増幅されずに光ファイバ3a上を伝送し、その後時間と共に減衰するが、DRA13aにより再び増幅される。

【0030】

一方、OSC1の最小受信レベルを P_{min1} とすれば、DRA13aが駆動していない初期立ち上げの場合には、OSC1は減衰するので最小受信レベル P_{min1} を下回ってしまい正常受信が不可能となる。

【0031】

したがって、本発明ではDRA13aが駆動していない場合に、受信側で正常に受信できるようなビットレートのOSC2を用いて、初期立ち上げ時にDRA

1 3 a を駆動させる。OSC 2 の最小受信レベルは、図に示す P_{min2} である。

【0032】

次に第1の実施の形態の変形例について説明する。上記の第1の実施の形態では、監視信号送信制御手段11は、OSC 1及びOSC 2の信号源を個別に有し（監視信号送信部11-1、駆動用監視信号送信部11-2）、互いに速度が異なるOSC 1及びOSC 2の同時送信を行っている。第1の変形例では、OSC 1とOSC 2の切り替え送信を行うものである。なお、以降では、OSC 3を用いての停止制御については説明を省略する。

【0033】

図4は第1の変形例の概要を示す図である。光ファイバ3aには、EDFA 16-1、光カプラC1、C2、EDFA 16-2が接続する。また、受信装置10bの光カプラC2にはDRA 13aが接続し、送信装置10aに対しては、OSC 1、OSC 2をそれぞれ送信する監視信号送信部11-1、駆動用監視信号送信部11-2が設けられている。なお、図2で示したその他の構成要素は省略する。

〔S1〕初期立ち上げ時に、送信装置10aは、駆動用監視信号送信部11-2を用いて、OSC 2のみを送信する。

〔S2〕OSC 2が到達してDRA 13aが動作を開始する。

〔S3〕DRA 13aが動作した後、送信装置10aは、OSC 2からOSC 1への切り替えを行い、監視信号送信部11-1を用いて、OSC 1を送信する。

【0034】

図5は第2の変形例の概要を示す図である。第2の変形例は、速度の可変制御が可能な1つの信号源で、互いに速度が異なるOSC 1及びOSC 2を切り替えて送信する場合である。送信装置10aに上記の信号源である監視信号送信制御手段11aが設けられている。

〔S11〕初期立ち上げ時に、送信装置10aは、監視信号送信制御手段11aを用いて、OSC 2のみを送信する。

〔S12〕OSC 2が到達してDRA 13aが動作を開始する。

〔S13〕DRA 13aが動作した後、送信装置10aは、OSC 2からOSC

1 への切り替えを行い、監視信号送信制御手段 1 1 a を用いて、OSC 1 を送信する。

【0 0 3 5】

以上説明したように、第 1 の実施の形態では、初期立ち上げ時には、受信側での最小受信レベルを下回らないレベルとなるようにビットレートを低く設定した OSC 2 を送信し、DRA 1 3 a の駆動後には、OSC 1 のみの送信を行う構成とした。これにより、伝送系の立ち上げを効率よく行うことができ、システムの運用性及び保守性の向上を図ることが可能になる。

【0 0 3 6】

次に第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態は、OSC 2 の波長を、光主信号の伝送帯域の空き帯域の波長に設定して送信する場合である。

図 6 は第 2 の実施の形態の概要を示す図である。監視信号送信部 1 1 - 3 は OSC 1 を光カプラ C 1 へ出力し、駆動用監視信号送信部 1 1 - 4 は、光主信号の伝送帯域の空き帯域の波長に設定した OSC 2 を、EDFA 1 6 - 1 の入力部へ出力する。その他の構成は図 4 と同様である。

〔S 2 1〕初期立ち上げ時に、送信装置 1 0 a は、監視信号送信部 1 1 - 3 と駆動用監視信号送信部 1 1 - 4 を用いて、OSC 1 と OSC 2 を送信する。

〔S 2 2〕EDFA 1 6 - 1 により増幅された OSC 2 が到達して DRA 1 3 a が動作を開始する。

〔S 2 3〕DRA 1 3 a が動作した後、送信装置 1 0 a は、OSC 2 の送信を停止し、監視信号送信部 1 1 - 3 を用いて、OSC 1 のみを送信する。

【0 0 3 7】

次に第 2 の実施の形態の変形例について説明する。第 1 の変形例では、OSC 1 と OSC 2 の切り替え送信を行うものである。構成は図 6 と同様である。

図 7 は第 1 の変形例の概要を示す図である。

〔S 3 1〕初期立ち上げ時に、送信装置 1 0 a は、駆動用監視信号送信部 1 1 - 4 を用いて、OSC 2 のみを送信する。

〔S 3 2〕OSC 2 が到達して DRA 1 3 a が動作を開始する。

〔S 3 3〕DRA 1 3 a が動作した後、送信装置 1 0 a は、OSC 2 から OSC

1 への切り替えを行い、監視信号送信部 1 1 - 3 を用いて、OSC 1 のみを送信する。

【0 0 3 8】

図 8 は第 2 の変形例の概要を示す図である。第 2 の変形例は、波長の可変制御が可能な 1 つの信号源で、互いに波長が異なる OSC 1 及び OSC 2 を切り替えて送信する場合である。送信装置 1 0 a は、上記の信号源である監視信号送信制御手段 1 1 b と、光スイッチ SW を含んでいる。その他の構成は図 4 と同様である。

〔S 4 1〕初期立ち上げ時に、送信装置 1 0 a 内の監視信号送信制御手段 1 1 b は、OSC 2 を出力する。光スイッチ SW は、OSC 2 を EDFA 1 6 - 1 の入力部側へ出力し、EDFA 1 6 - 1 で増幅された OSC 2 は、光ファイバ 3 a 上へ伝送される。

〔S 4 2〕OSC 2 が到達して DRA 1 3 a が動作を開始する。

〔S 4 3〕DRA 1 3 a が動作した後、監視信号送信制御手段 1 1 b は、OSC 1 を出力する。光スイッチ SW は、OSC 1 を光カプラ C 1 側へ出力する。OSC 1 は、光カプラ C 1 を通じて光ファイバ 3 a 上へ伝送される。

【0 0 3 9】

以上説明したように、第 2 の実施の形態では、初期立ち上げ時には、光主信号の伝送帯域の空き帯域の波長に設定した OSC 2 を、光主信号を増幅する光アンプを通じて送信し、DRA 1 3 a の駆動後には、OSC 1 のみの送信を行う構成とした。これにより、伝送系の立ち上げを効率よく行うことができ、システムの運用性及び保守性の向上を図ることが可能になる。

【0 0 4 0】

次に第 3 の実施の形態について説明する。第 3 の実施の形態では、OSC 2 を増幅して送信する場合である。図 9 は第 3 の実施の形態の概要を示す図である。

送信装置 1 0 a は、互いに波長が異なる OSC 1 及び OSC 2 を切り替えて送信する監視信号送信制御手段 1 1 c と、光スイッチ SW 1 と、光アンプ A 1 を含んでいる。その他の構成は図 4 と同様である。

〔S 5 1〕初期立ち上げ時に、監視信号送信制御手段 1 1 c は、OSC 2 を出力

する。光スイッチ SW1 は OSC 2 を光アンプ A1 側へ出力し、光アンプ A1 は OSC 2 を増幅する。増幅された OSC 2 は、光カプラ C1 を通じて光ファイバ 3 a 上へ伝送される。

〔S52〕 OSC 2 が到達して DRA13 a が動作を開始する。

〔S53〕 DRA13 a が動作した後、監視信号送信制御手段 11 c は、OSC 1 を出力する。光スイッチ SW1 は、OSC 1 を光カプラ C1 側へ出力する。OSC 1 は、光カプラ C1 を通じて光ファイバ 3 a 上へ伝送される。

【0041】

以上説明したように、第3の実施の形態では、初期立ち上げ時には、増幅した OSC 2 を送信し、DRA13 a の駆動後には、通常の OSC 1 を送信する構成とした。これにより、伝送系の立ち上げを効率よく行うことができ、システムの運用性及び保守性の向上を図ることが可能になる。

【0042】

なお、上記の説明では、OSC 2 に対し、ビットレートを下げる、光主信号の空き帯域の波長に設定する、増幅するの3つの制御を施して、初期立ち上げ時に送信する構成としたが、これらの処理に加えてさらに、誤り訂正符合である FEC (Forward Error Correction) を付加して送信することで、S/Nの向上を図り、より効率よく伝送系の立ち上げ処理を行うことも可能である。

【0043】

(付記1) 光通信制御を行う通信システムにおいて、

光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動用監視信号と、の送信制御を行う監視信号送信制御手段と、停止信号を受信して前記駆動用監視信号の送信を停止する送信停止手段と、から構成される送信装置と、

前記光ファイバ・アンプと、前記駆動用監視信号を受信して、前記光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動制御手段と、前記光ファイバ・アンプを駆動した後、前記停止信号を前記送信装置へ送信する停止信号送信手段と、から構成される受信装置と、

を有することを特徴とする通信システム。

【 0 0 4 4 】

(付記 2) 前記監視信号送信制御手段は、前記光ファイバ・アンプが駆動していない状態で受信可能なレベルになるように、前記駆動用監視信号の伝送速度を低速に設定して送信することを特徴とする付記 1 記載の通信システム。

【 0 0 4 5 】

(付記 3) 前記監視信号送信制御手段は、前記監視信号及び前記駆動用監視信号の信号源を個別に有し、互いに速度が異なる前記監視信号及び前記駆動用監視信号の同時送信または切り替え送信のいずれかを行うことを特徴とする付記 2 記載の通信システム。

【 0 0 4 6 】

(付記 4) 前記監視信号送信制御手段は、速度可変制御が可能な 1 つの信号源で、互いに速度が異なる前記監視信号及び前記駆動用監視信号を切り替えて送信することを特徴とする付記 2 記載の通信システム。

【 0 0 4 7 】

(付記 5) 前記監視信号送信制御手段は、前記駆動用監視信号の波長を、光主信号の伝送帯域の空き帯域の波長に設定して送信することを特徴とする付記 1 記載の通信システム。

【 0 0 4 8 】

(付記 6) 前記監視信号送信制御手段は、前記監視信号及び前記駆動用監視信号の信号源を個別に有し、互いに波長が異なる前記監視信号及び前記駆動用監視信号の同時送信または切り替え送信のいずれかを行うことを特徴とする付記 5 記載の通信システム。

【 0 0 4 9 】

(付記 7) 前記監視信号送信制御手段は、波長可変制御が可能な 1 つの信号源で、互いに波長が異なる前記監視信号及び前記駆動用監視信号を切り替えて送信することを特徴とする付記 5 記載の通信システム。

【 0 0 5 0 】

(付記 8) 前記監視信号送信制御手段は、前記光ファイバ・アンプが駆動していない状態で受信可能なレベルになるように、前記駆動用監視信号のみを増幅

して送信することを特徴とする付記 1 記載の通信システム。

【 0 0 5 1 】

(付記 9) 光通信の送信制御を行う送信装置において、

光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動用監視信号と、の送信制御を行う監視信号送信制御手段と、

停止信号を受信して前記駆動用監視信号の送信を停止する送信停止手段と、を有することを特徴とする送信装置。

【 0 0 5 2 】

(付記 1 0) 光通信の受信制御を行う受信装置において、

光ファイバ内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプと

前記光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動制御手段と、

前記光ファイバ・アンプを駆動した後、停止信号を送信側の装置へ送信する停止信号送信手段と、

を有することを特徴とする受信装置。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の通信システムは、光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ・アンプの駆動制御を行う駆動用監視信号との送信制御を行い、光ファイバ・アンプを駆動した後に、駆動用監視信号の送信を停止する構成とした。これにより、伝送系の立ち上げを効率よく行うことができ、システムの運用性及び保守性の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の通信システムの原理図である。

【図 2】

通信システムの構成を示す図である。

【図 3】

レベルダイヤを示す図である。

【図 4】

第 1 の変形例の概要を示す図である。

【図 5】

第 2 の変形例の概要を示す図である。

【図 6】

第 2 の実施の形態の概要を示す図である。

【図 7】

第 1 の変形例の概要を示す図である。

【図 8】

第 2 の変形例の概要を示す図である。

【図 9】

第 3 の実施の形態の概要を示す図である。

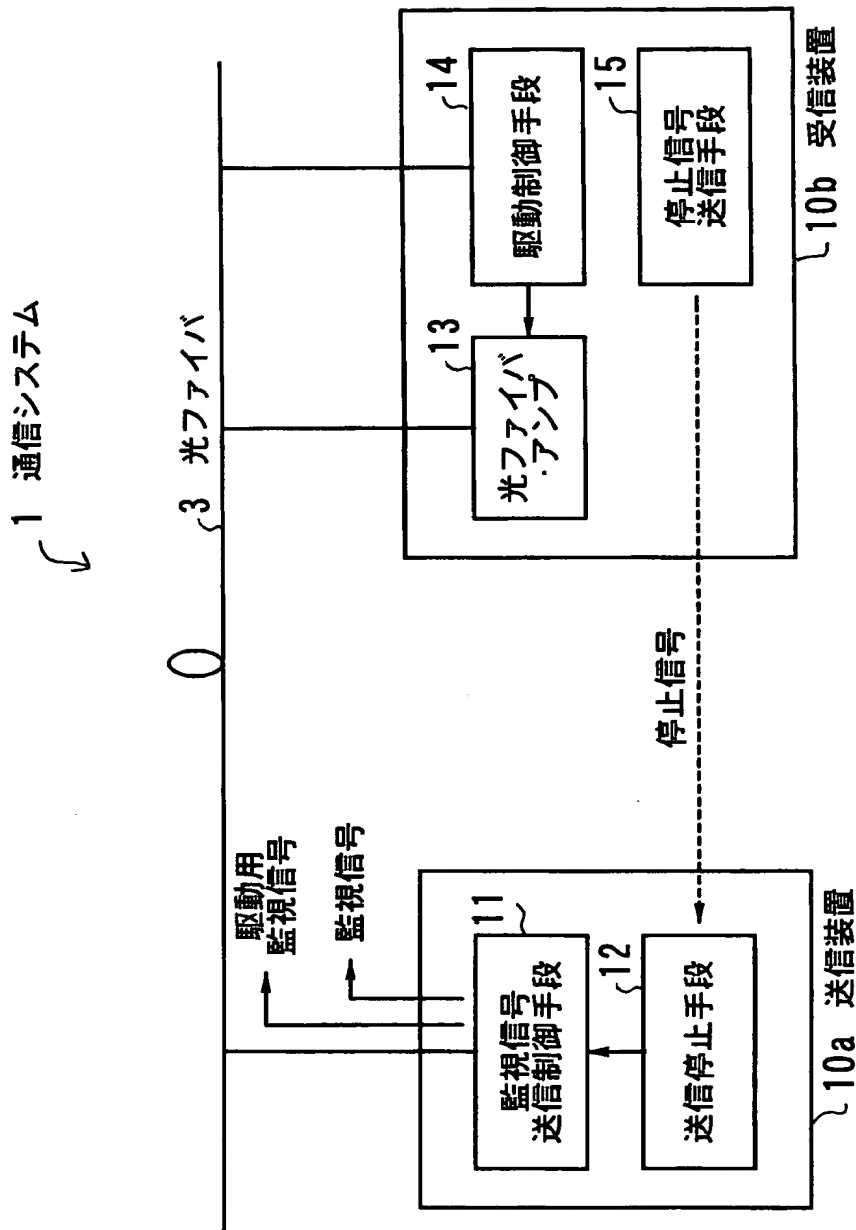
【符号の説明】

- 1 通信システム
- 3 光ファイバ
- 10 a 送信装置
- 10 b 受信装置
- 11 監視信号送信制御手段
- 12 送信停止手段
- 13 光ファイバ・アンプ
- 14 駆動制御手段
- 15 停止信号送信手段

【書類名】

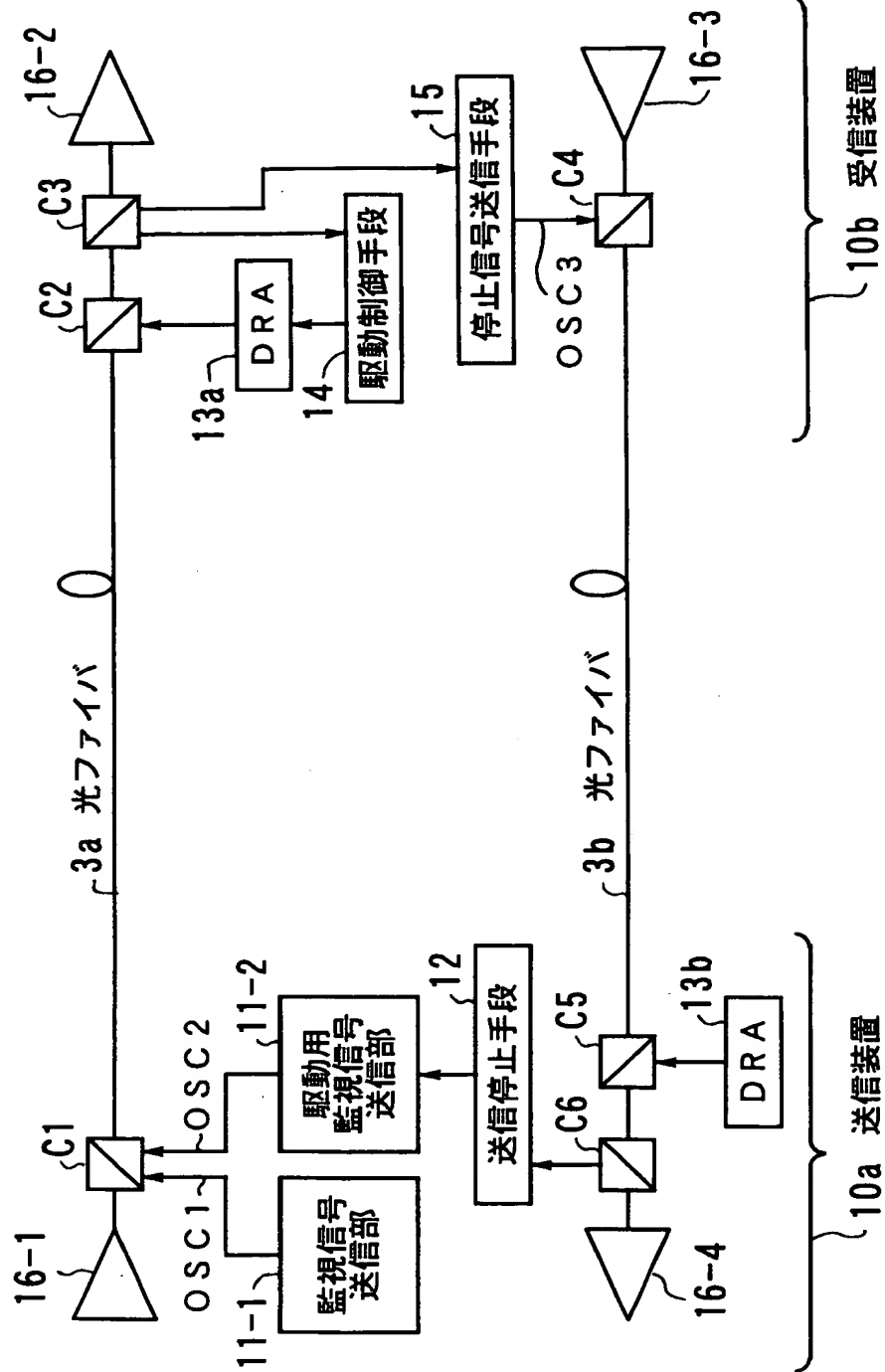
図面

【図 1】

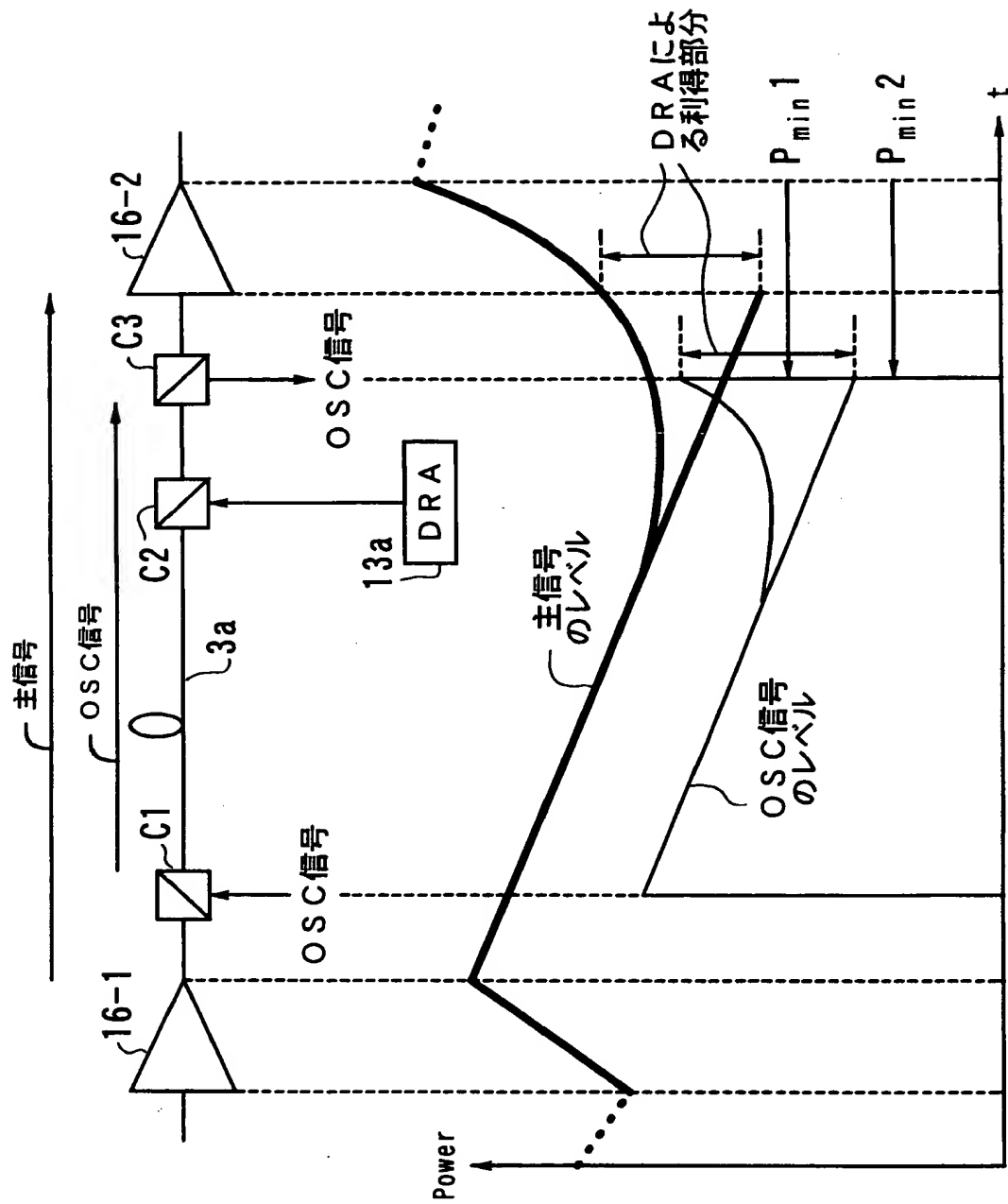


【図 2】

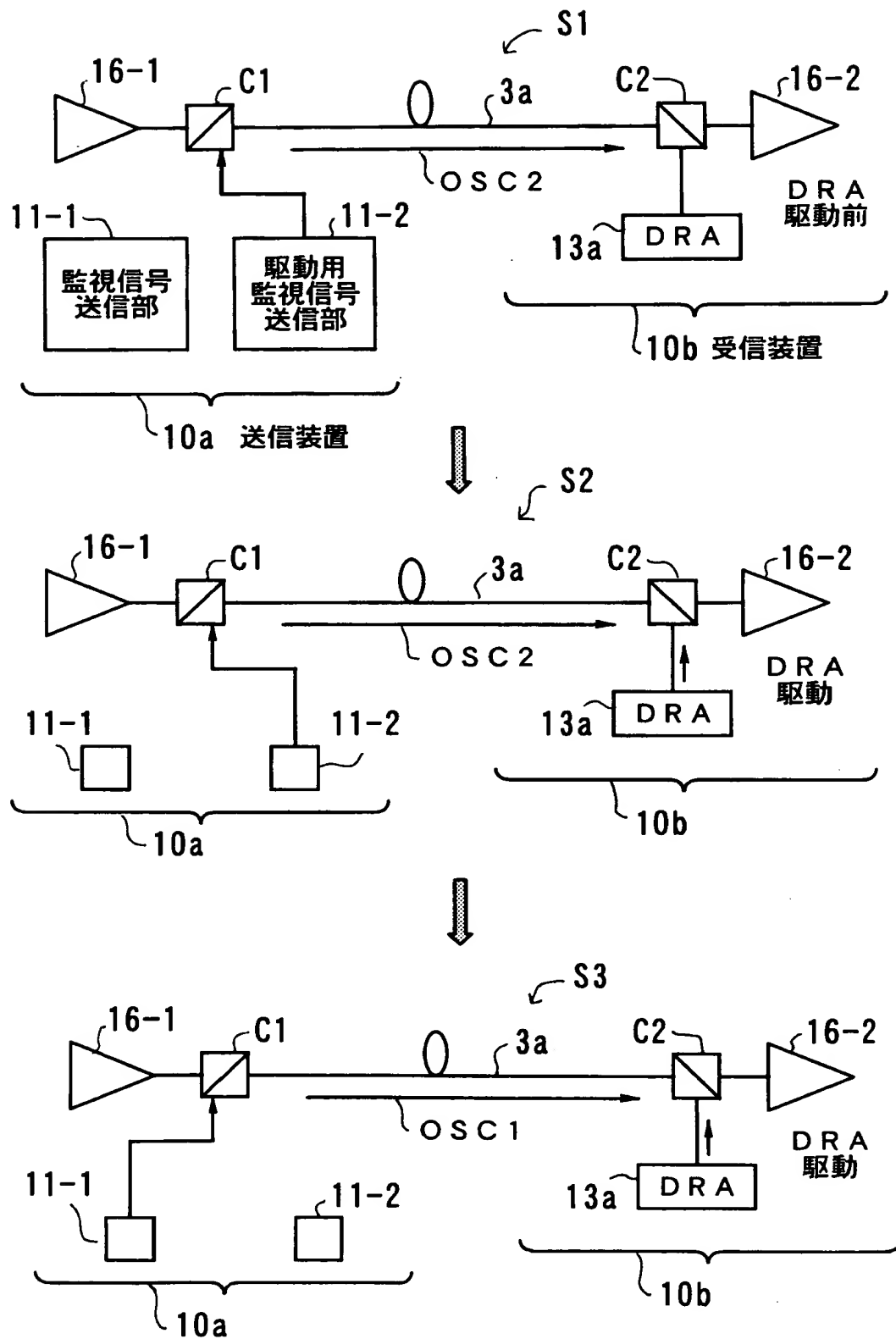
図 1 通信システム



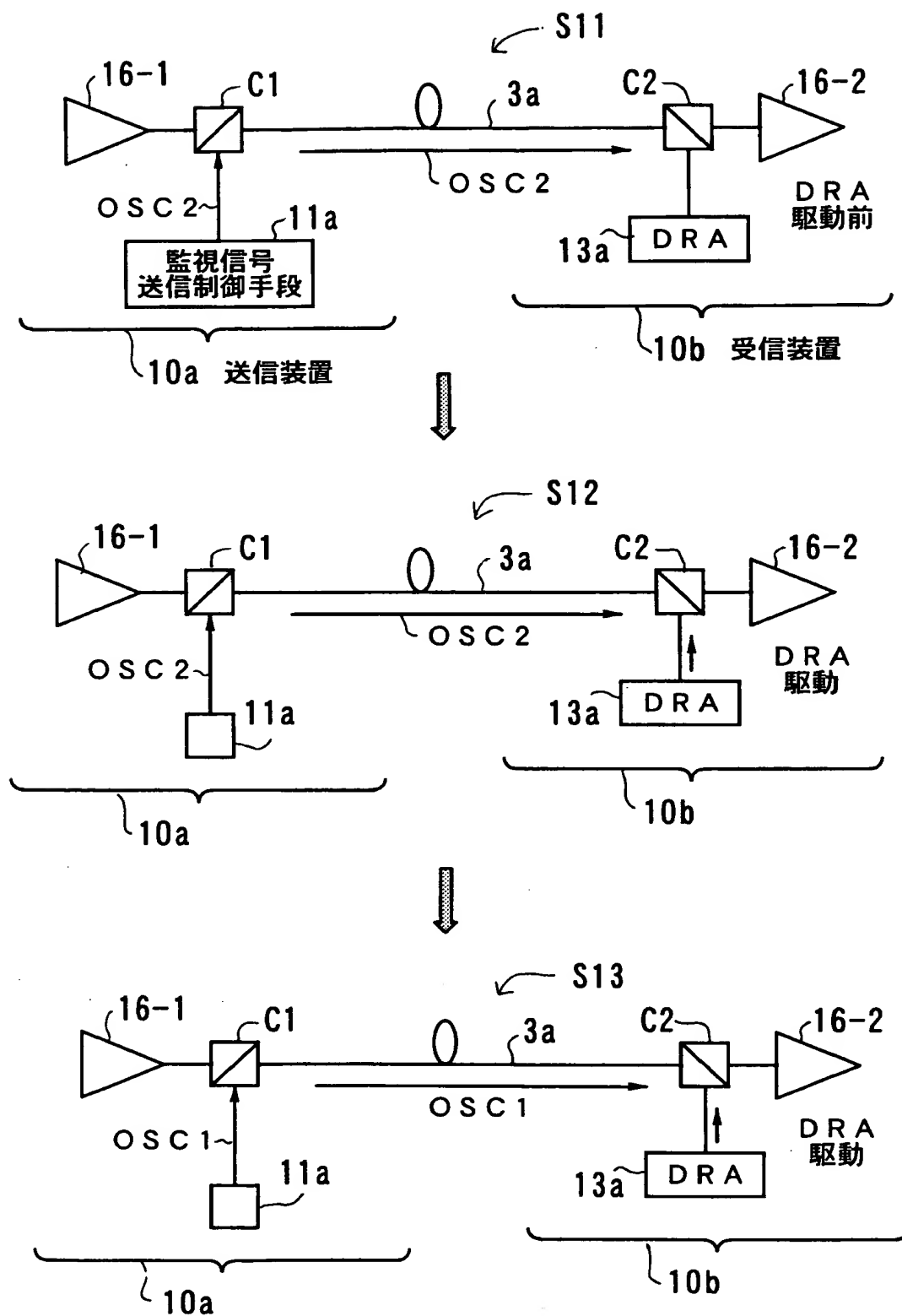
【図 3】



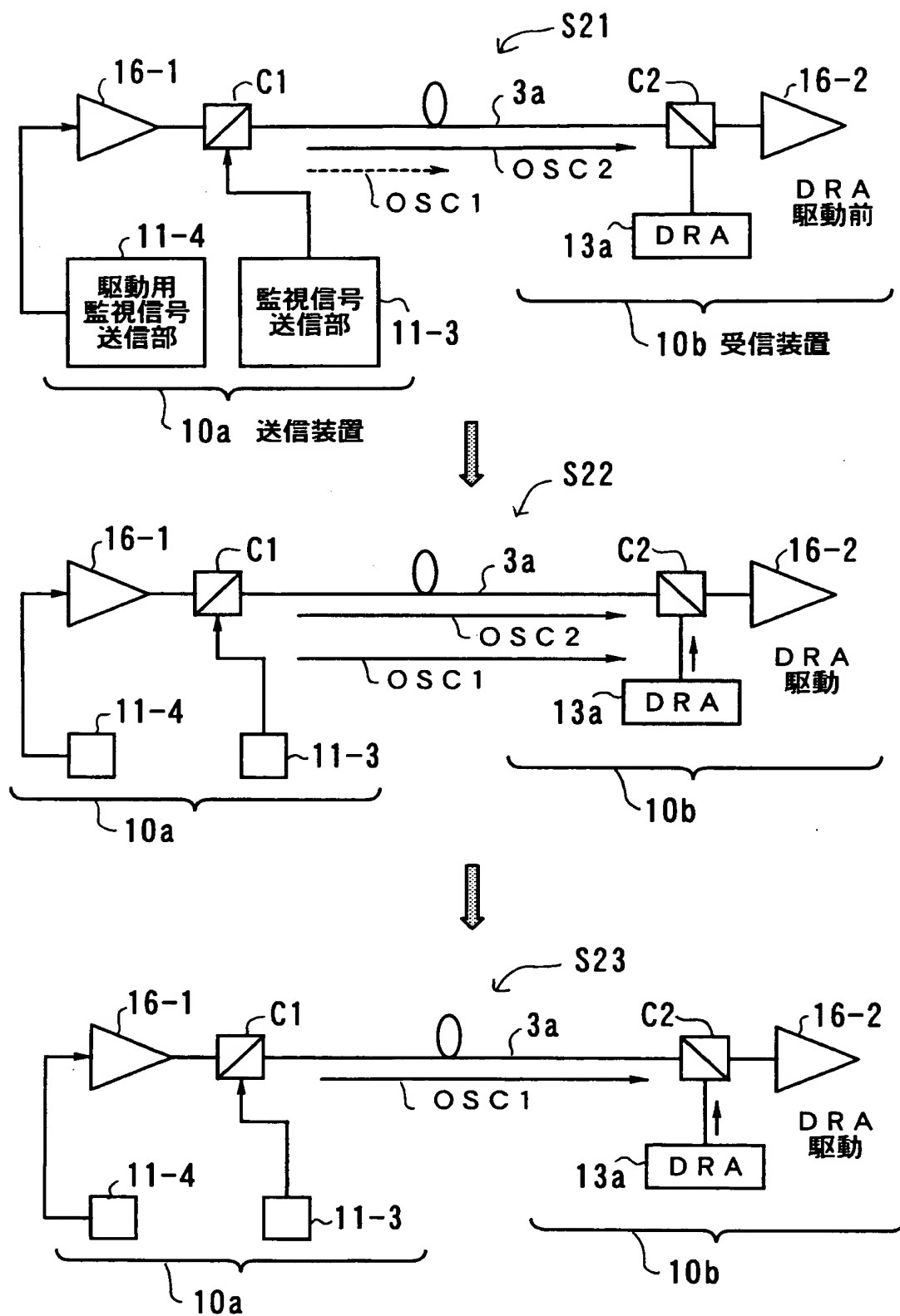
【図 4】



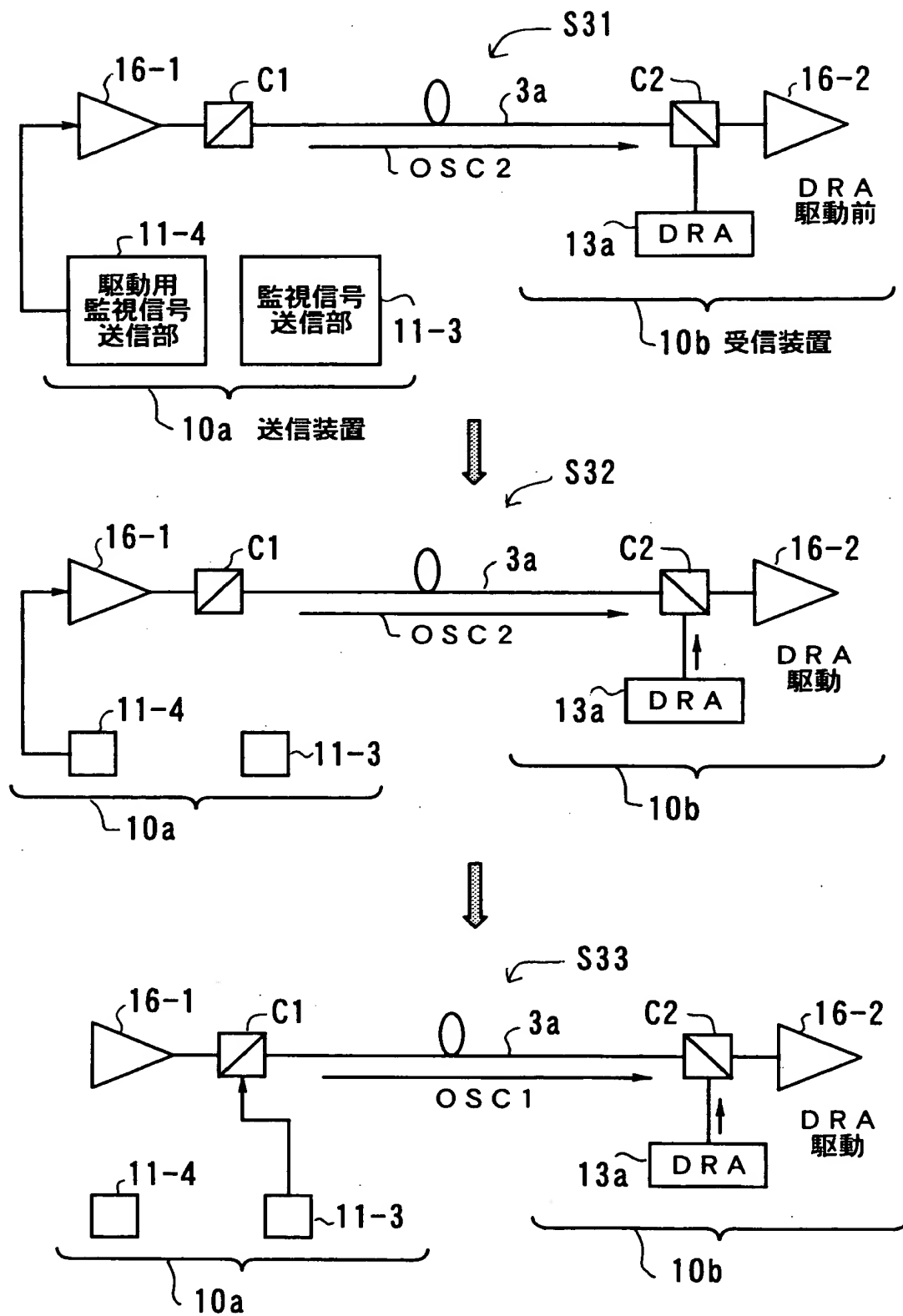
【図 5】



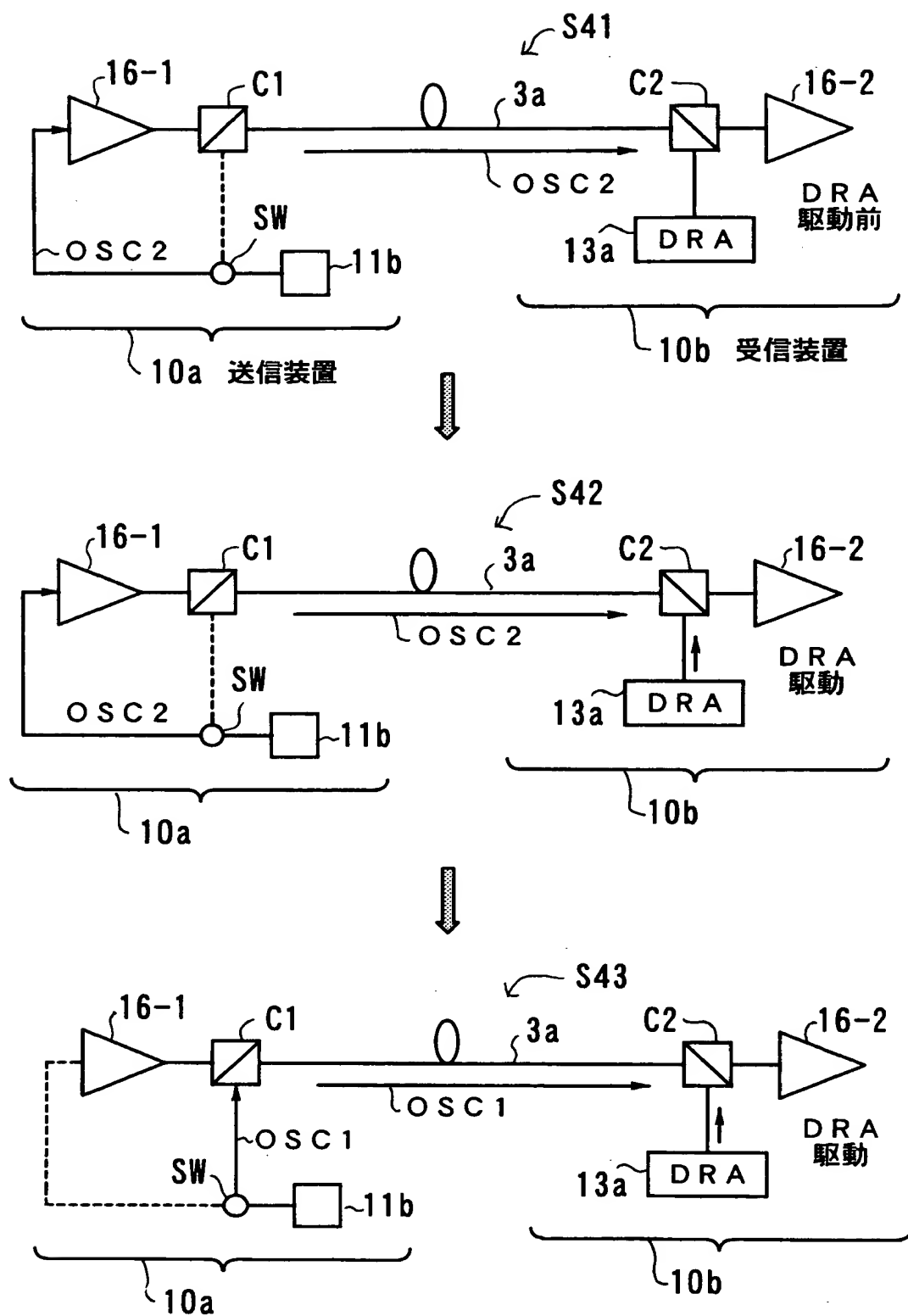
【図6】



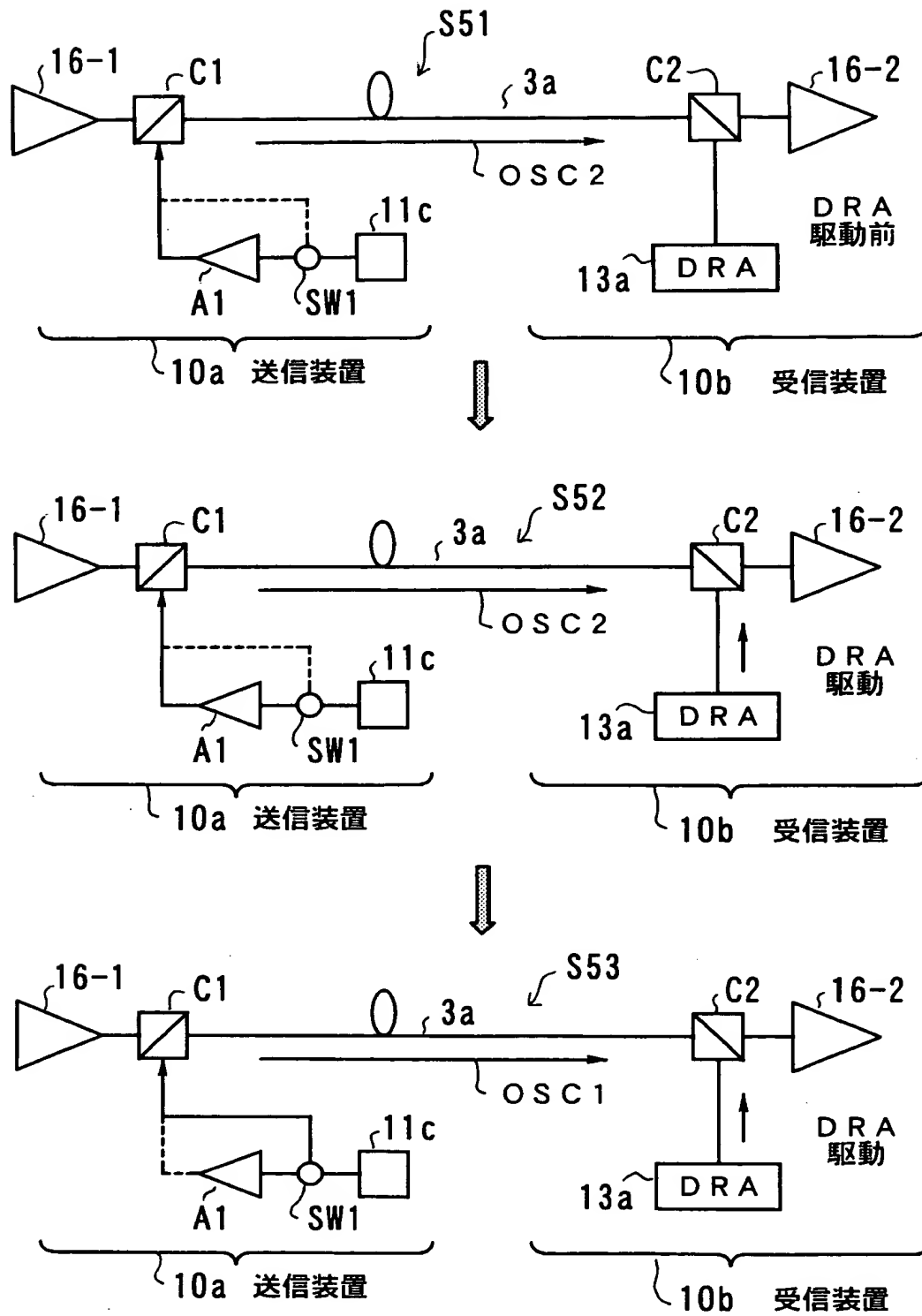
【図7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 運用性及び保守性の向上を図り、効率のよい通信制御を行う。

【解決手段】 監視信号送信制御手段 1 1 は、光通信の監視制御を行うための監視信号と、光ファイバ 3 内の非線形光学現象を利用して光増幅を行う光ファイバ・アンプ 1 3 の駆動制御を行う駆動用監視信号との送信制御を行う。送信停止手段 1 2 は、停止信号を受信して駆動用監視信号の送信を停止する。駆動制御手段 1 4 は、駆動用監視信号を受信して、光ファイバ・アンプ 1 3 の駆動制御を行う。停止信号送信手段 1 5 は、光ファイバ・アンプ 1 3 を駆動した後、停止信号を送信装置 1 0 a へ送信する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社